

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ 08ХМФЧА

Веселов И. Н.¹, Жукова С. Ю.², Лаев К. А.¹, Сарычева Н.А.¹

¹ ОАО «РосНИТИ», ² ОАО «СинТЗ»

Анализ результатов металлографических исследований образцов, вырезанных из аварийных участков трубопроводов, показал, что локальные коррозионные повреждения развивались преимущественно на фоне наличия в ферритно-перлитной структуре участков бейнита; полосчатости; загрязненности сталей неметаллическими. Проведенные исследования показали, что используя различные технологические схемы термообработки труб из стали 08ХМФЧА можно регулировать процесс формирования микроструктуры, что позволяет в достаточно широких пределах изменять уровень прочностных свойств.

В результате закалки с низкой температуры из межкритического интервала температур в структуре стали помимо феррита присутствуют бейнит и мартенсит. При последующем, даже кратковременном высоком отпуске в бейнитной α -фазе и мартенсите выделяются и коагулируют карбиды. Повышенную плотность дислокаций в зернах избыточного феррита можно объяснить объемным эффектом при превращениях аустенита. При последующем нагреве (отпуске) дислокации собираются в дислокационные стенки и образуют субзеренную структуру. С повышением температуры нагрева под закалку, вплоть до достижения аустенитной области, в структуре возрастает количество аустенита, а содержание углерода в нем уменьшается. Вследствие снижения устойчивости, превращение аустенита при охлаждении частично проходит по промежуточной ступени с образованием верхнего бейнита, бейнитной α -фазы и перлита. После закалки с высоким отпуском структура стали 08ХМФЧА представляет собой практически сплошное поле отпущенного бейнита, зернистых карбидов и равномерно распределенного феррита. Прочностные характеристики соответствуют классу прочности К54, К56, но значение соотношения σ_T/σ_B при этом выше допустимых пределов.

Наиболее благоприятное сочетание формирующейся структуры и механических свойств для стали 08ХМФЧА достигается после режимов термической обработки включающих в себя двойную закалку (первая из аустенитной области, вторая из МКИ) и высокий отпуск. От выбора температуры нагрева под закалку из МКИ будет зависеть соотношение структурных составляющих и, как следствие, уровень механических свойств стали. После закалки от температуры аустенизации 940°C, второй закалки из МКИ от 830°C и отпуска в течение 1,5 часов при 600°C на опытной трубе из стали 08ХМФЧА были получены механические свойства, соответствующие классу прочности К50 ($\sigma_B = 490$ МПа, $\sigma_T = 380$ МПа) удовлетворительные коррозионные свойства.

© Веселов И. Н., Жукова С. Ю., Лаев К. А., Сарычева Н. А.